



TITLE:

7.焼結ダイヤモンドアンビルを用いた超高压高温発生(大阪大学基礎工学研究科物理系専攻物性学分野,修士論文アブストラクト(1984年度))

AUTHOR(S):

内海, 渉

CITATION:

内海, 渉. 7.焼結ダイヤモンドアンビルを用いた超高压高温発生(大阪大学基礎工学研究科物理系専攻物性学分野,修士論文アブストラクト(1984年度)). 物性研究 1985, 44(4): 701-702

ISSUE DATE:

1985-07-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/91666>

RIGHT:

人工格子が形成されていることが確認された。また層内からのバルクの散乱の解析により, Fe-V系では $(110)\text{Fe}/(110)\text{V}$, Fe-Mg系では $(110)\text{Fe}/(00.1)\text{Mg}$ の最密充填面を成長方向とする優先配向が観測された。しかし Fe-Mg 人工格子では Fe 層の厚さに臨界値 $\lambda_c = 15\text{\AA}$ が存在し, それ以下では Fe 層は結晶化せず非晶質的であることが見い出された。また $[\text{Fe}(15\text{\AA})|\text{Mg}(30\text{\AA})]_{60}$ ($A = 45\text{\AA}$) につき, 詳細な回折パターンを測定し, その高角域反射の著しい強度の減少とピークの広がり, 人工周期の分布を導入した Extended Step Model で解析した。その結果, 全積層数 60 枚のうち可干渉積層数は約 12 枚, 一層内の積層原子面数にして約 1 枚に当る周期の乱れが存在することがわかった。

次に各原子の再配列を起こす目的で各試料をアニールした。Fe-Mg 系人工格子を $130\sim 150^\circ\text{C}$ に保つと, 可干渉長が大きくなり, 各層内での原子面の配向が促進されるが, 250°C では人工周期が破壊されることが観測された。高融点をもつ Fe-V 系人工格子でも $290\sim 550^\circ\text{C}$ におけるアニーリングにより著しい原子の再配列による回折パターンの変化が見られた。このように, 人工格子ではバルクに比べ, 充分低い温度で原子の再配列が起こる, 興味ある結果が得られた。

7. 焼結ダイヤモンドアンビルを用いた超高压高温発生

内 海 渉

静的超高压発生のためのアンビル材料として焼結ダイヤモンドを作り, 発生圧力領域の拡大, 加圧試料空間の増大, 高温発生技術の確率を目的として研究を行なった。

超硬合金から溶侵した Co をバインダーとして高压下で焼結させる方法により, 外径 4.5 mm , 高さ約 4 mm の円柱状焼結ダイヤモンドを製作した。

得られた焼結ダイヤモンドをアンビル状に加工し, ドリッカマ方式及び $6-8-2$ 方式による加圧を行ない, $\text{Fe}_{80.94}\text{V}_{19.06}$ の電気抵抗変化から 50 GPa 以上の圧力発生ができることがわかった。また, この焼結ダイヤモンドは Co を 15 weight % 以上含んでいるにもかかわらず X 線の吸収が非常に少なく, 厚さ 4 mm でも約 10 % の Mo K α 線が透過できることを見出し, 従来不可能と思われていた焼結ダイヤモンド内を透過しての X 線回折実験が可能であることが明らかになった。そこでフォトンファクトリーの放射光を利用して超高压下での X 線回折実験を行ない, NaCl と Au の体積変化から圧力を決定し 60 GPa までの圧力発生を確認した。加圧

後のアンビル先端には塑性変形が認められず、より高い圧力の発生が可能と思われる。

一方このような圧力領域での物質合成のために高温を同時に発生する技術の改良に努め、1) 黒鉛をヒーター兼圧力媒体として用いる。2) 焼結ダイヤモンド自身をヒーターとして用いる。の2種の方法により、今まで困難であった試料の回収が確実にできるようになった。そこで SiO_2 の高圧相を探るために石英を出発物質として超高压高温合成実験を行ない、1) ではスティショバイトを、2) では Fe_2N 型に類似した粉末回折パターンを与える試料をそれぞれ回収した。

8. 単分散ラテックスにおける規則構造形成の理論

佐野 央 一

適当な条件下にある電解質溶液中に、直径数百～数千Åの単一種類の高分子荷電粒を分散させると iridescence と呼ばれるオパールのような虹彩を示すことが知られている。この粒子はラテックスと呼ばれ、表面電荷は $10^3 \sim 10^5 e$ のものが多い。この現象は分光学的研究により、粒子が fcc 格子を組んでいる事による可視光の Bragg 反射であると結論されたが、その理論は未だ確立していない。

ラテックス粒子の虹彩は、初めコロイド物理の立場から DLVO 理論によって説明されると思われていたが、ラテックスに対してこの理論は、van der Waals 力が小さく溶液の濃度が低い事より斥力が大きくなり、粒子間の引力を導出できなかった。そこで蓮氏はラテックスの秩序化が Kirkwood-Alder 転移によるものであると考え、その相転移や秩序・無秩序共存状態などに対して説明を行った。しかし、実際の秩序相において全く引力が作用していないとは考えにくく、実験でも最近の伊勢氏の研究によれば、秩序状態における粒子間距離は許され得る最大の距離より小さく、凝集している事がわかった。

そこで本研究ではラテックスに格子を組ませた状態でイオン分布を求め、その系のエネルギーを計算した。ラテックス粒子を金属原子核、イオンを電子と見れば、金属中の原子系と極めて似た関係にある事がわかる。これより電子論で使用されている手法を用いて、秩序相における格子間距離と系のエネルギーの関係を求めた。その結果、秩序相では粒子間に引力が存在する事がわかり、ラテックスの秩序形成を説明する事に成功した。